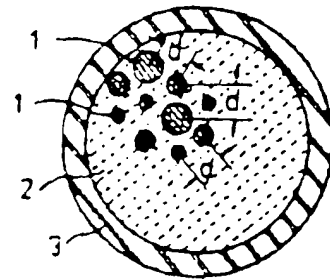


JP 404214042 A  
AUG 1992**(54) IMAGE FIBER AND ITS PRODUCTION**

(11) 4-214042 (A) (43) 5.8.1992 (19) JP  
(21) Appl. No. 2-410060 (22) 13.12.1990  
(71) FUJIKURA LTD (72) KATSUYUKI SETO(4)  
(51) Int. Cl.<sup>3</sup> C03B37 012.C03B37 02S.G02B6 04

**PURPOSE:** To offer an image fiber having a structure capable of transmitting all the wavelengths of visible rays in practically equivalent light quantities and to produce the image fiber with superior reproducibility.

**CONSTITUTION:** The image fiber has a structure where a large number of cores 1 different in sizes are randomly arranged at prescribed spaces in a common clad 2. A base material as a raw material for this image fiber is prepared by previously filling, at random, many optical fibers similar in clad diameter and different in the core diameter into a glass tube, and the desired image fiber can be obtained by subjecting this base material to wiredrawing.



2

特開平4-214042

(43) 公開日 平成4年(1992)8月5日

(51) Int.Cl. <sup>3</sup>	識別記号	序内整理番号	技術表示箇所
C 0 3 B 37/012	B	8821-4G	
37/028		8821-4G	
G 0 2 B 6/04		7820-2K	

審査請求 未請求 請求項の数2 (全 3 頁)

21) 出願番号 特願 82-111760

22) 出願日 平成2年(1990)12月13日

23) 出願人

藤倉電線株式会社

東京都江東区木場1丁目5番1号

24) 発明者

戸戸 克之

千葉県佐倉市六崎1440番地 藤倉電線株式会社佐倉工場内

25) 発明者

社本 尚樹

千葉県佐倉市六崎1440番地 藤倉電線株式会社佐倉工場内

26) 発明者

鳥谷 智晶

千葉県佐倉市六崎1440番地 藤倉電線株式会社佐倉工場内

27) 代理人 弁理士 竹内 守

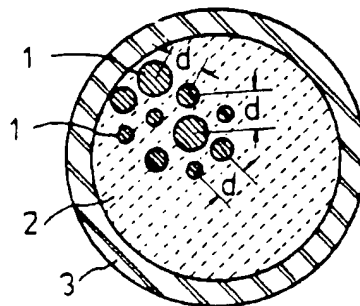
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 イメージファイバおよびその製造方法

## (57) 【要約】

【目的】 可視光の全ての波長をほぼ等しい光量で伝送できる構造のイメージファイバを提供すること、およびそれを再現性良く製造する方法を提供することを目的とする。

【構成】 サイズの異なるコア1が相互の間隔を一定に保って共通のクラッド2内に多数ランダムに配列されてイメージファイバを構成している。このイメージファイバの元になる母材は、予めクラッド径が等しく、コアが異なる多数の光ファイバ素線をガラス管内にランダムに詰め込んだもので、この母材を線引きして所望のイメージファイバとする。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 多数のサイズの異なるコアがランダムに、かつ等間隔で配置されてなることを特徴とするイメージファイバ。

【請求項2】 外径が等しく、コア／クラッド径比が異なる複数の光ファイバ素線をランダムにガラス管内に多数詰め込んで母材となし、この母材を一端から溶融線引きすることを特徴とするイメージファイバの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、可視光全域にわたって均一な光量を伝搬できるイメージファイバおよびその製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】イメージファイバは、画像を伝送することから通常用光ファイバと異なり、一つに波長で伝送を行うのではなく、可視光（波長より400nm～700nm）の全域にわたって伝送損失が少なくてあることが要求される。ところが光ファイバの特性として伝送モードが波長によって異なることがあり、伝送されないモードは損失となる。可視域で大きな損失があるとその波長は吸収されてなくなり、伝送画像としては色の再現性の悪化につながる。従来、この現象を解消するためには比屈折率の大きな光ファイバ素線から母材を作ったり、コア径を大きくしたりしていた。このようにすることによって、伝搬モードが多くなり、伝搬されないモードによる損失が小さくなることから、可視光全域にわたって伝送損失が均一となり、伝送画像への影響が軽減される。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、近年医療用として極細径（0.2～0.3mm）のイメージファイバが要求されるようになり新たな解決策が必要となってきた。その一つとして、元になる光ファイバ素線に種々の外径のものを用意し、これを多数本ガラス管内に詰め込んで線引きしてイメージファイバとすることが考えられる。このイメージファイバは、コア径が何通りかになっているのでカットして波長がコア径に応じてずれるので、損失はある波長域で一定となる。ただ、この場合、元になる素線径が異なることから束ねたときに隙間が生じものを重ね難く、コアに変形が生じたり泡の発生が極めてとげずし満足できるとは言えなかった。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】この発明は、以上の観点から可視光全域にわたって均一な光量を伝搬できるイメージファイバおよびそれを再現性よく製造することができる方法を提供するもので、その特徴とする請求項1の発明は、多数のサイズの異なるコアがランダムに、かつ等間隔で配置されてなるイメージファイバにある。またその特徴とする請求項2の発明は、外径が等しく、コア／クラッド径比が異なる複数の光ファイバ素線をランダムにガラス管内に多数詰め込んで母材となし、この母材を一端から溶融線引きすることを特徴とするイメージファイバの製造方法にある。

2

クラッド径比が異なる複数の光ファイバ素線をランダムにガラス管内に多数詰め込んで母材となし、この母材を一端から溶融線引きするイメージファイバの製造方法にある。このコア／クラッド径比の異なる光ファイバ素線の種類は、段階的に数多くある方が望ましいが、3～4種類があれば画像に影響を生じない程度に、換言すれば可視光が全域にわたって均一に伝送されていると言って差支えない程度といえる。

## 【0005】

【発明】この発明のイメージファイバは、サイズの異なるコアがランダムに配置されていることから、その一端から入射した可視光は全域にわたって均一に伝送される。

このイメージファイバ素線は外径が等しくコア径だけが異なるものをランダムに束ねたときには素線間に隙間が生じ、束ねたときにコアに変形が生じたり泡の発生が極めてとげずし満足できる可視光が全域にわたって均一伝送を妨げることがない。

## 【0006】

【図1】図1は、この発明のイメージファイバを示す。図1は、図1(a)はそれぞれ異なるコアで、ランダムに配置されており各コアの中心間隔は等しい。図1(b)は共通のコア径を有してランダムに配置されている。図2は、図1のイメージファイバの元になる母材で、外径が等しく、コア／クラッド径比が異なる複数の光ファイバ素線（1）をよくまぜ合わせてガラス管16内に詰め込んだ状態のものである。この母材を線引きすると図1のものとなる。得られたイメージファイバは種々のコア径を擁しているため、全ての色（波長）を均一に伝送し得る。

【0007】元になる光ファイバプリフォームとして、コアがGドープシリカ、クラッドがFドープシリカ（両者の比屈折率差 $\Delta n=4\%$ ）で、クラッド／コア径比が1.1、1.15、1.16の3通りのものを用意した。これらをそれぞれ2000 $\mu m$ に線引きして3種類の光ファイバ素線となし、その後各々を長さ400mmに切断してそれぞれが2000本ずつの合計6000本にした。これらをよくまぜ合わせた後、外径20mm $\phi$ 、内径16mm $\phi$ の石英ガラス管に詰め込んでイメージファイバの母材とした。この母材を線引きして直径が3000 $\mu m$ 、コア間隔が約3.5 $\mu m$ のイメージファイバとした。このイメージファイバに可視光を送り込んだが全ての色（波長）が支障なく伝送された。

## 【0008】

【発明の効果】以上のように、この発明のイメージファイバによれば、サイズの異なるコアが相互の間隔を一定に保って多数ランダムに配列されているので、一端に入射された可視光はその多くのモードが伝搬されることとなり、結果として全ての色（波長）が均一に伝送される。

【0009】また、外径が等しくコア径が異なる光ファイバ素線を複数種類用意し、これらをランダムに束ねた

3

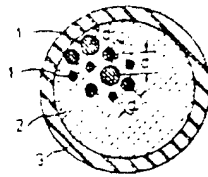
ものをイメージファイバ母材とし、この母材を導引してイメージファイバにしたので、コア相互の間隔を確実に一定にすることができ、かつ光ファイバ素線の外径は全て等しいので、束ねたときに隙間が生じず、コアの変形や泡の発生が阻止されるので再現性よく所望のものを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

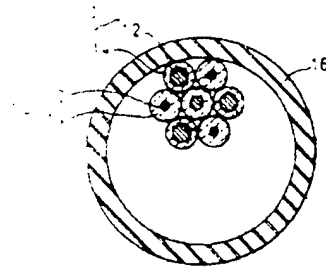
【図1】 この発明のイメージファイバの断面図である。

【図2】 この発明のイメージファイバ母材の断面図である。

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 妻沼 孝司  
千葉県佐倉市六崎1440番地 鎌倉電線株式  
会社佐倉工場内

(72)発明者 真田 和夫  
千葉県佐倉市六崎1440番地 鎌倉電線株式  
会社佐倉工場内

